

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-040505

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

H01M 4/02

H01M 4/58

H01M 10/40

(21)Application number : 10-209071

(71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

(22)Date of filing : 24.07.1998

(72)Inventor : ASANO MITSUHIRO  
SAWADA KAZUHIKO  
SHIMA TOSHIHIKO  
SUKEYA SHIGENORI

## (54) POSITIVE ELECTRODE BODY FOR LITHIUM SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a positive electrode body which uses LiCoO<sub>2</sub> as its positive electrode active material and by which a lithium secondary battery having an improved charge-discharge cycle characteristic can be manufactured.

SOLUTION: This positive electrode body for a lithium secondary battery has a positive electrode active material composition layer which is formed on one surface or both surfaces of a collector, and for which the content of lithium hydroxide is 0.4 wt.% or less, preferably, 0.1 wt.% or less, the content of water is 500 ppm or less, preferably, 300 ppm or less, and contains LiCoO<sub>2</sub> for its positive electrode active material as a main ingredient. It is suitable for manufacturing a long life lithium secondary battery for a variety of electric apparatuses, in particular, portable appliances.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-07621

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 09.05.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-40505

(P2000-40505A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 M 4/02		H 0 1 M 4/02	C 5 H 0 0 3
4/58		4/58	5 H 0 1 4
10/40		10/40	Z 5 H 0 2 9

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-209071

(22) 出願日 平成10年7月24日 (1998.7.24)

(71) 出願人 000003263

三菱電線工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(72) 発明者 浅野 光洋

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 澤田 和彦

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 100080791

弁理士 高島 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リチウム二次電池用の正極体

(57) 【要約】

【課題】  $\text{LiCoO}_2$  を正極活物質とし、且つ充放電サイクル特性の改善されたリチウム二次電池を製造し得る正極体を提供することを課題とする。

【解決手段】 集電体の片面または両面に形成され、水酸化リチウムの含有量が0.4重量%以下、特に0.1重量%以下であり、水分の含有量が500ppm以下、特に300ppm以下であり、且つ正極活物質としての  $\text{LiCoO}_2$  を主成分とする正極活物質組成物の層を有することを特徴とするリチウム二次電池用の正極体。

【効果】 各種の電気機器とりわけ携帯用品用の長寿命リチウム二次電池の製造に好適である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集電体の片面または両面に形成され、水酸化リチウムの含有量が0.4重量%以下であり、水分の含有量が500ppm以下であり、且つ正極活物質としての $\text{LiCoO}_2$ を主成分とする正極活物質組成物の層を有することを特徴とするリチウム二次電池用の正極体。

【請求項2】 水酸化リチウムの含有量が0.1重量%以下であり、水分の含有量が300ppm以下である請求項1記載のリチウム二次電池用の正極体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

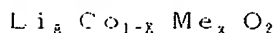
【発明の属する技術分野】本発明は、リチウム二次電池用の正極体に関し、特に正極活物質としての $\text{LiCoO}_2$ を主成分とする正極活物質組成物を有する正極体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、リチウム二次電池用の正極活物質として、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiCoO}_2$ などが提案され、それらの一部は実用されるに至っている。これらのうち、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ と $\text{LiNiO}_2$ は、MnやNiの資源が豊富であるために安価である反面、概して $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ は高容量の二次電池を製造し難い問題があり、一方、 $\text{LiNiO}_2$ は化学的に不安定であって二次電池の安全性の面で問題がある。これに対して $\text{LiCoO}_2$ は、 $\text{LiNiO}_2$ と比較して化学的に安定であるので取り扱いが容易であり、しかも高容量の二次電池を製造し得るので現在では最も多く実用に供されている。

【0003】かかる長所を有する $\text{LiCoO}_2$ を正極活物質とした二次電池に対して、最近、その電池特性を一層改善する要求が高まっており、そのための提案や報告もなされている。例えば特公平7-118318号公報には、 $\text{LiCoO}_2$ を製造するにあたり、原料たるコバルト化合物とリチウム化合物との使用比をリチウムがリッチとなるように配合し混合して加熱し、反応生成物中に含まれる未反応のリチウム化合物や副生せる炭酸リチウムを水洗除去すること、およびかくすると二次電池の放電容量が向上すること、などが開示されている。また特開平5-182667号公報には、電池の稼働中における異常な電池反応に基づく爆発事故を未然に防止するために、 $\text{LiCoO}_2$ に炭酸リチウムを共存せしめること、およびその具体的な方法が開示されている。

【0004】 $\text{LiCoO}_2$ の製造原料としてコバルトやリチウムの水酸化物を用いても、かかる水酸化物は未反応物も含めて、通常反応条件下ではすべて熱分解して反応生成物中には残存しないことが一般的に知られてい



一般式(1)において、Aは0.05~1.5、好ましくは0.1~1.1であり、Xは0.01~0.5、特

るにも拘らず、本発明者らの研究によれば、何らかの理由により水酸化リチウムが水分と共に $\text{LiCoO}_2$ 中に存在することのあること、およびそれらの各量が微量であっても二次電池の充放電サイクル特性に悪影響を与える、などの新知見を得た。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし本発明は、上記の新知見を基に開発し完成したものであって、 $\text{LiCoO}_2$ を正極活物質とし、且つ充放電サイクル特性の改善されたリチウム二次電池を製造し得る正極体を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、つぎのリチウム二次電池用の正極活物質により解決することができる。

(1) 集電体の片面または両面に形成され、水酸化リチウムの含有量が0.4重量%以下であり、水分の含有量が500ppm以下であり、且つ正極活物質としての $\text{LiCoO}_2$ を主成分とする正極活物質組成物の層を有することを特徴とするリチウム二次電池用の正極体。

(2) 水酸化リチウムの含有量が0.1重量%以下であり、水分の含有量が300ppm以下である上記(1)記載のリチウム二次電池用の正極体。

## 【0007】

【作用】正極活物質としての $\text{LiCoO}_2$ を主成分とする正極活物質組成物中における水酸化リチウムおよび水分の含有量をそれぞれ0.4重量%以下および500ppm以下とすることにより、リチウム二次電池の充放電サイクル特性が大きく改善される。

## 【0008】

【発明の実施の形態】正極活物質として用いられる $\text{LiCoO}_2$ としては、コバルトやリチウムの水酸化物、酸化物、ハロゲン化物、硝酸塩、炭酸塩、しょう酸塩などを反応原料として用い、コバルト化合物とリチウム化合物を1:1(重量比)あるいはその他の重量比で、就中リチウム化合物をコバルト化合物よりも多少多い目として混合し、かかる混合物を周知の方法にて反応せしめて、例えば該混合物を大気中で1000℃前後で1~50時間加熱焼成して製造したものをを用いることができる。その際、反応生成物中に炭酸リチウムあるいはその他の副生物が含まれている場合、それらの副生物は必要により除去してよい。

【0009】また $\text{LiCoO}_2$ としては、そのCoの一部を一種または二種以上の他の元素で置換したもの、例えば下記の一般式(1)にて示されるものも使用対象とすることができる。

## (1)

に0.02~0.2であることが好ましい。元素Meとしては、新周期率表の3~10族元素、例えばZr、

V、Cr、Mo、Mn、Fe、Niなど、または13～15族元素、例えばB、Al、Ge、Pb、Sn、Sbなどである。それらの元素の二種以上でCoを置換するLi・Co系複合酸化物にあっては、二種以上の元素の合計量が上記Xの範囲内であればよい。

【0010】活物質たる $\text{LiCoO}_2$ あるいは上記の一般式(1)にて示されるものの使用量は、通常の使用量と同じ程度でよく、一般的には正極集電体の表面 $1\text{cm}^2$ （正極集電体の両面に正極活物質組成物層を形成する場合には、片面 $1\text{cm}^2$ ）あたり5～40mg程度である。

【0011】正極活物質組成物は、正極活物質として用いられる上記の $\text{LiCoO}_2$ を主成分し、それ以外の成分を含むものである。それ以外の成分としては、リチウム二次電池用として通常用いられるもの、例えば結着剤や導電性付与剤などであり、それらは後記する通常量で用いてよい。結着剤としては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオリド、ポリエチレン、エチレンプロピレンジエン系ポリマーなどが例示され、導電剤としては、例えば繊維状黒鉛、鱗片状黒鉛、球状黒鉛などの天然や人造の黒鉛類や導電性カーボンブラックなどが例示される。

【0012】結着剤の使用量は、 $\text{LiCoO}_2$  100重量部あたり1～10重量部程度、特に2～5重量部程度であり、導電剤の使用量は $\text{LiCoO}_2$  100重量部あたり3～15重量部程度、特に4～10重量部程度である。

【0013】正極集電体としては、アルミニウム、アルミニウム合金、チタンなどの導電性金属の、厚さ10～100 $\mu\text{m}$ 程度、特に15～50 $\mu\text{m}$ 程度の箔や穴あき箔、厚さ25～300 $\mu\text{m}$ 程度、特に30～150 $\mu\text{m}$ 程度のエキスパンドメタルなどが好ましい。

【0014】本発明の正極体は、通常の方法により製造することができ、例えばN-メチル2ピロリドンなどの有機溶媒に所定量の $\text{LiCoO}_2$ と結着剤や導電剤などを投入し、良く混合して正極活物質組成物のスラリーを得、ついで上記したような正極集電体の片面または両面にそれを塗布し、十分に乾燥後、圧延して正極活物質組成物の層を形成する。その際、片面または両面における各正極活物質組成物層の厚みは、20～500 $\mu\text{m}$ 程度、特に50～200 $\mu\text{m}$ 程度である。

【0015】本発明において、正極体における正極活物質組成物層内の水酸化リチウムと水分の含有量が多いと、リチウム二次電池の充放電サイクル特性の改善効果が乏しい。よって該層を形成する正極活物質組成物は、水酸化リチウムの含有量が0.4重量%以下、特に0.1重量%以下であり、且つ水分の含有量が500ppm以下、特に300ppm以下とする。

【0016】かかる低水酸化リチウムと低水分の正極活物質組成物の製造は、 $\text{LiCoO}_2$ 、結着剤、導電剤な

どの各構成材料についてそれぞれの水酸化リチウムと水分の含有量を事前に検査し、それらの含有量の低いものを選択使用することにより可能である。なお水酸化リチウムは、水やアルコールに溶解するので、水酸化リチウムの含有量の多い材料については水やアルコールで十分に洗浄し、乾燥して使用することができる。なお、それらのスラリー化に用いるN-メチル2ピロリドンなどの有機溶媒についても、それらは正極活物質組成物のスラリーを正極集電体に塗布後は加熱蒸発せしめられるので、水酸化リチウムの含有量の少ないものを用いる必要がある。

【0017】正極活物質組成物の構成材料のうち、 $\text{LiCoO}_2$ については特に水酸化リチウム含有量の事前検査並びに管理が必要である。その理由は、つぎの通りである。即ち $\text{LiCoO}_2$ の製造に際し、原料としてたとえコバルトやリチウムの水酸化物を用いても、前記した通りかかる水酸化物は未反応物も含めてすべて熱分解して反応生成物中には残存しないことが一般的に知られているにも拘らず、 $\text{LiCoO}_2$ が比較的多量の水酸化リチウムを含有している場合があるからである。かかる場合にも、 $\text{LiCoO}_2$ を後記する方法などで充分水洗し乾燥すればよい。なお $\text{LiCoO}_2$ は、水洗し乾燥してその水酸化リチウムの含有量を0.4重量%以下に一旦低下せしめても、水洗が不十分であったりその後の保管状態が悪いと、再び水酸化リチウムの含有量が増大することがある。 $\text{LiCoO}_2$ の水酸化リチウムの含有理由や水洗後のその再増加の理由は、目下のところ確かではないが、 $\text{LiCoO}_2$ の製造の際に副生して $\text{LiCoO}_2$ 中に残存する微量のリチウム酸化物が徐々に大気中の水分や含有水分と反応して水酸化リチウムに変化するためではないかと思われる。

【0018】水酸化リチウムの含有量が0.4重量%以下である $\text{LiCoO}_2$ を得るには、 $\text{LiCoO}_2$ を予め平均粒径が100 $\mu\text{m}$ 以下、特に30 $\mu\text{m}$ 以下の微粉末とし、洗浄に関する分配の法則を活用した洗浄方法、その洗浄の際に超音波を併用する方法、あるいは洗浄水として硫酸、塩酸、硝酸などの酸を少量溶かしたpH4～7程度の弱酸性水溶液を使用した洗浄方法などにて洗浄し、充分乾燥すればよい。なおかくして得た $\text{LiCoO}_2$ は、その後は可及的速やかに正極活物質組成物層の形成に使用するか、あるいは乾燥雰囲気中で、好ましくは相対湿度10%以下の乾燥雰囲気中で防水保管することが好ましい。後者の場合、乾燥雰囲気中での保管といえども、保管の期間が長期に及ぶ時には、正極活物質組成物層の形成に供する前に水酸化リチウムと水分の各含有量を念のために再測定して各含有量が規定値以下であることを確認することが望ましい。なお上記の平均粒径は、つぎの方法で測定された値である。

〔平均粒径の測定方法〕被検粉末についてこれをよく混合して均一な試料を採取し、これを周知のマイクロラ

ック粒度分析計を用いてレーザー光の散乱により視野内に存在する粒子の個々の粒子の粒径 ( $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $\dots$ )、および各粒径毎の存在頻度 (個数  $N$ )

( $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 、 $\dots$ ) を計測する。その際、個々の粒子の粒径 ( $D$ ) は、マイクロトラック粒度分析計に

$$\text{平均粒径 } (\mu\text{m}) = (\sum ND^3 / \sum N)^{1/3} \quad (2)$$

算出される値は、平均体積径、あるいは体積加重平均粒径である。

【0019】本発明のリチウム二次電池用の正極体は、リチウム二次電池用として周知の他の材料や部材と共に用いてリチウム二次電池を製造することができる。その主な材料あるいは部材を以下に例示する。

【0020】負極活物質として好ましい例を挙げると、各種の天然黒鉛や人造黒鉛、例えば繊維状黒鉛、鱗片状黒鉛、球状黒鉛などの黒鉛類であり、その結着剤としては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオリド、ポリエチレン、エチレン-プロピレン-ジエン系ポリマーなどである。負極活物質の使用量は、負極活物質と結着剤との合計量 100 重量部あたり 80~96 重量部程度である。

【0021】負極集電体としては、銅、ニッケル、銀、SUSなどの導電性金属の、厚さ 5~100  $\mu\text{m}$  程度、特に 8~50  $\mu\text{m}$  程度の箔や穴あき箔、厚さ 20~300  $\mu\text{m}$  程度、特に 25~100  $\mu\text{m}$  程度のエキスパンドメタルなどが好ましい。

【0022】電解液としては、塩類を有機溶媒に溶解させたものが例示される。該塩類としては、 $\text{LiCl}$ 、 $\text{O}_4$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiAlCl}_4$ 、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$  などが例示され、それらの一種または二種以上の混合物が使用される。

【0023】有機溶媒としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、ジメチルスルホキシド、スルホラン、 $\gamma$ -ブチロラクトン、1,2-ジメトキシエタン、N,N-ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、1,3-ジオキサラン、2-メチルテトラヒドロフラン、ジエチルエーテルなどが例示され、それらの一種または二種以上の混合物が使用される。また電解液中における上記塩類の濃度は、0.1~3 モル リットル程度が適当である。

【0024】

【実施例】以下、実施例により本発明を一層詳細に説明するとともに、比較例をも挙げて本発明の顕著な効果を示す。

【0025】実施例 1~5、比較例 1~4

正極活物質としての平均粒径約 20  $\mu\text{m}$  の微粉  $\text{LiCoO}_2$  92 重量部、結着剤としてのポリフッ化ビニリデン 5 重量部、導電剤としてのアセチレンブラック 3 重量部、および N-メチル 2 ピロリドン 70 重量部とを混合してスラリーとした。このスラリーを、集電体としての

よれば種々の形状の粒子毎に球相当径が自動的に測定される。平均粒径 ( $\mu\text{m}$ ) は、視野内に存在する粒子の個数 ( $N$ ) と粒径 ( $D$ ) とから下式 (2) にて算出することができる。

厚さ 20  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔の片面上に塗布し乾燥して、20  $\text{mg}/\text{cm}^2$  の正極活物質組成物層を有する実施例および比較例の正極体を作製した。なお上記の  $\text{LiCoO}_2$  は、原料として  $\text{CoCO}_3$  とその 100 重量部あたり 300 重量部の  $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  とを用い、その均一混合物を約 980°C で約 10 時間焼成し、粉碎し、ついで日本ニューマチック社製の MDS-1 型気流分級機にかけて分級して得て、その後乾燥室に 1 日~100 日保管されたものである。なお実施例 1 で用いられた  $\text{LiCoO}_2$  のみは、上記の製造の直後に正極体の作製に使用した。

【0026】かくして得た各正極体が有する正極活物質組成物について、下記の方法にて水酸化リチウム含有量と水分含有量とを測定した。その結果を表 1 に示す。表 1 より、水酸化リチウム含有量と水分含有量は、実施例 1~5 ではそれぞれ 0.4 重量% 以下、および 500 ppm 以下であるが、比較例 1~4 ではそれぞれ 0.4 重量% より大、および比較例 2 以外は 500 ppm より大となっている。 $\text{LiCoO}_2$  としては、実施例 2~5 では上記の乾燥室での保管期間が 5 日以内のものが用いられており、これに対して比較例 1~4 では該保管期間が 30 日以上のもものが用いられている。このことから各実施例、比較例での水酸化リチウム含有量の相違は、殆どが用いられた  $\text{LiCoO}_2$  の水酸化リチウム含有量の相違に専ら基づくこと、並びに  $\text{LiCoO}_2$  の水酸化リチウム含有量は、乾燥室での保管の間に漸次増加したらしいことが判る。

【0027】〔水酸化リチウム含有量の測定方法〕各正極体から正極活物質組成物層を掻き取って一定重量の正極活物質組成物を採取し、該組成物を N-メチル 2 ピロリドンに再分散してポリフッ化ビニリデン成分を溶解除去し、ついで不溶成分を真空乾燥して得られた乾燥物をエタノールを抽出溶媒として使用してソックスレー抽出し、抽出液を対象として通常の方法にて水酸化リチウムの定量分析を行なった。

〔水分含有量の測定方法〕各正極体から正極活物質組成物層を掻き取って一定重量の正極活物質組成物を採取し、該組成物を細断してカールフィッシャー法にて水分含有量の測定を行なった。

【0028】実施例 1~5、比較例 1~4 の各正極体と  $\text{Li}$  箔とを多孔質ポリエチレンセパレータを介して密着対向させ、エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートとの混合溶媒 (混合体積比率は 1:1) 1 リットルあたり 1 モルの  $\text{LiPF}_6$  を溶解してなる溶液を電解

液として使用して、これを上記正極体とLi箔との間に含浸して密閉コイン型のリチウム二次電池を作製した。各リチウム二次電池につき、下記に示す試験方法にて充放電サイクル特性を測定した。

【0029】〔充放電サイクル特性の試験方法〕正極シートの面積 $1\text{ cm}^2$ あたり $1\text{ mA}$ の定電流および $4.3\text{ V}$ の定電圧下で5時間充電し、ついで正極シートの面積 $1\text{ cm}^2$ あたり $0.4\text{ mA}$ の定電流のもとで端子電圧が $3\text{ V}$ となる時点まで放電させ、この後1時間充放電を休止する。以上の充放電並びに休止を1サイクルとして室温( $20^\circ\text{C}$ )下で100回繰り返す。各サイクルにおける放電容量は、放電電流値と放電時間から電気量( $\text{mA}\cdot\text{H}$ )を算出する。表1には、初回の放電容量に対する100サイクル目の放電容量の割合、即ち放電容量維持率(%)を示した。

【0030】表1より、実施例1～5の各正極活物質を使用した各電池は、充放電サイクル特性において、いずれも比較例1～4の各正極活物質を使用した電池より格段に優れていることが判る。

【0031】

【表1】

	正極活物質組成物		100サイクル目の放電容量維持率(%)
	LiOH含有量(重量%)	水分含有量(PPM)	
実施例1	0.005以下	80	96
実施例2	0.03	260	95
実施例3	0.12	320	92
実施例4	0.20	410	90
実施例5	0.34	420	88
比較例1	0.42	520	80
比較例2	0.66	470	79
比較例3	0.71	570	76
比較例4	0.83	650	71

#### 【0032】実施例6

比較例4で用いた $\text{LiCoO}_2$ について、それを正極活物質組成物の製造に用いる直前に、それ自体の水酸化リチウム含有量を上記の方法に準じて測定したところ、 $0.825$ 重量%であった。そこで比較例4の製造用に採取した $\text{LiCoO}_2$ の残りについて、それを $\text{pH}5.2$ の塩酸水溶液を使用して2回洗浄し、その後イオン交換水で洗浄し、充分乾燥した。かくして水酸化リチウム含有量 $0.005$ 重量%、水分含有量 $100\text{ ppm}$ の $\text{LiCoO}_2$ を得た。ついで、この $\text{LiCoO}_2$ を用いた点のみ比較例4と異なる正極体の作製と放電容量維持率の測定とを行なった。この結果、100サイクル目の放電容量維持率は、 $95\%$ であった。

【0033】

【発明の効果】本発明の正極体を用いることにより、高起電力にして充放電サイクル特性に優れた、しかして長寿命のリチウム二次電池を製造することができる。

【手続補正書】

【提出日】平成11年7月29日(1999.7.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 集電体の片面または両面に形成され、水酸化リチウムの含有量が $0.4$ 重量%以下であり、水分

の含有量が500ppm以下であり、且つ正極活物質としての $\text{LiCoO}_2$ を主成分とする正極活物質組成物の層を有することを特徴とするリチウム二次電池用の正極体。

【請求項2】 水酸化リチウムの含有量が0.1重量%以下であり、水分の含有量が300ppm以下である請求項1記載のリチウム二次電池用の正極体。

【請求項3】 請求項1または2記載の正極体を有することを特徴とするリチウム二次電池。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リチウム二次電池用の正極体およびリチウム二次電池に関し、特に正極活物質としての $\text{LiCoO}_2$ を主成分とする正極活物質組成物を有する正極体およびそれを用いたリチウム二次電池に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかして本発明は、上記の新知見を基に開発し完成したものであって、 $\text{LiCoO}_2$ を正極活物質とし、且つ充放電サイクル特性の改善されたリチウム二次電池を製造し得る正極体およびそ

れを用いたリチウム二次電池を提供することを課題とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、つぎのリチウム二次電池用の正極体およびそれを用いたリチウム二次電池により解決することができる。

(1) 集電体の片面または両面に形成され、水酸化リチウムの含有量が0.4重量%以下であり、水分の含有量が500ppm以下であり、且つ正極活物質としての $\text{LiCoO}_2$ を主成分とする正極活物質組成物の層を有することを特徴とするリチウム二次電池用の正極体。

(2) 水酸化リチウムの含有量が0.1重量%以下であり、水分の含有量が300ppm以下である上記(1)記載のリチウム二次電池用の正極体。

(3) 上記(1)または(2)記載の正極体を有することを特徴とするリチウム二次電池。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】本発明のリチウム二次電池用の正極体は、リチウム二次電池用として周知の他の材料や部材と共に用いて本発明のリチウム二次電池を製造することができる。その主な材料あるいは部材を以下に例示する。

フロントページの続き

(72)発明者 嶋 敏彦

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 祐谷 重徳

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線工業株式会社伊丹製作所内

Fターム(参考) 5H003 AA04 BB05 BC05 BD04

5H014 AA04 CC01 EE10 HH01

5H029 AJ05 AK03 AL12 AM03 AM05

AM06 DJ07 HJ01